



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 202 07 100 U 1**

D3 DB  
⑤ Int. Cl. 7:  
**G 01 B 21/04**  
G 01 B 1/00

⑦1 Aktenzeichen: 202 07 100.6  
⑦2 Anmeldetag: 4. 5. 2002  
⑦7 Eintragungstag: 5. 9. 2002  
⑦3 Bekanntmachung  
im Patentblatt: 10. 10. 2002

⑦3 Inhaber:  
KlingelInberg GmbH, 42499 Hückeswagen, DE

⑤4 **Taststift mit beschichteter Edelsteinkugel**

⑤7 Kugeltaststift für Längenmeßeinrichtungen, der aus einem metallischen Stift oder Röhrchen besteht, dessen eines Ende eine formgenaue Kugel aus Rubin, Saphir oder einem ähnlichen mineralischen Werkstoff natürlichen oder künstlichen Ursprungs trägt und dessen anderes Ende an dem beweglichen Teil der Längenmeßeinrichtung befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugel mit einer oder mehreren gleichmäßig dicken Hartstoffschichten von wenigen Mikrometern Dicke versehen ist.

DE 202 07 100 U 1

DE 202 07 100 U 1

04.05.03

## TASTSTIFT MIT BESCHICHTETER EDELSTEINKUGEL

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kugeltaststift für Längenmeßeinrichtungen gemäß Anspruch 1.

Bei Längenmeßeinrichtungen mit beweglichem Taststift ist es bekannt, daß der Taststift zum Antasten an einer Werkstückoberfläche mit einer Kugel versehen ist. Dafür gibt es mehrere Gründe: Erstens hat die Kugel einen definierbaren Berührungspunkt mit der Werkstückoberfläche. Zweitens kann bei Verlagerung des Berührungspunktes auf der Kugel, beispielsweise durch Schrägantastung der Werkstückoberfläche, der Einfluß auf die Längenmessung rechnerisch kompensiert werden. Drittens stellt die Kugel für eine solche Ausgleichsrechnung die geometrisch einfachste Maßverkörperung dar, und viertens läßt sich eine Kugel relativ genau herstellen.

Allerdings unterliegt eine solche Antastkugel einer Verschleißbeanspruchung vor allem bei Messungen, bei denen die Kugel über die Werkstückoberfläche gleiten muß. Deswegen werden solche Kugeln aus einem möglichst harten Werkstoff, z.B. synthetischem Rubin hergestellt, der durch Schleifen und Läppen die geforderte Formgenauigkeit erhält.

Mit Hilfe der heutigen NC-Technik werden auf 3D-Meßgeräten oder ähnlich arbeitenden Verzahnungsmeßgeräten immer mehr Werkstücke durch Scannen erfaßt. Bei diesem Verfahren führt das Meßgerät den Kugeltaststift nicht senkrecht zur Oberfläche an jeden Meßpunkt einzeln heran und wieder weg, um Abweichungen festzustellen, sondern bewegt ihn in ständigem Kontakt mit der Werkstückoberfläche an ihr entlang. Währenddessen werden quasi kontinuierlich Meßwerte aufgenommen, aus denen in einer Auswerterechnung die Abweichungen ermittelt werden. Dieses Verfahren hat den Vorteil, in kurzer Zeit sehr viele Meßwerte zu erhalten, aber auch den Nachteil, daß die Kugel schneller verschleißt als bei Einzelpunkt-Antastung.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, mit möglichst geringem Kostenaufwand einen verschleißfesteren Kugeltaststift herzustellen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Kugel mit einer oder mehreren gleichmäßig dicken Hartstoffschichten von wenigen Mikrometern Dicke versehen ist. Diese Schicht besteht vorzugsweise aus Titannitrid (TiN), es kommen aber auch andere Metallnitridverbindungen wie Titan-Aluminiumnitrid oder Chromnitrid infrage.

DE 202 07 100 U1

Vergleichsmessungen haben ergeben, daß ein erfindungsgemäßer Kugeltaststift gegenüber der gleichen unbeschichteten Ausführung eine wesentlich längere Lebensdauer hat, bis sich durch Verschleiß die gleiche Formabweichung an der Kugel ergibt.

Es ist zwar bekannt, daß metallische Werkstückoberflächen mit einer oder mehreren Hartstoffschichten (Multilayer) versehen werden, um ihre Verschleißfestigkeit zu erhöhen; dazu müssen aber eine ganze Reihe von Voraussetzungen erfüllt sein, wie Temperatur, Reinheit des Trägermetalls usw., damit diese Schichten gleichmäßig dick sind und nicht abblättern und damit das Beschichtungsverfahren die Eigenschaften des Trägermetalls nicht beeinträchtigt. Von daher ist es nicht naheliegend, daß sich die nichtmetallische Rubinkugel eines herkömmlichen Taststiftes mit einer haltbaren TiN-Schicht versehen läßt, ohne dabei die Formgenauigkeit der Kugel zu verlieren. Mit Hilfe des an sich bekannten PVD-Verfahrens (Physical Vapour Deposition) läßt sich dies bei Temperaturen unter 200° und in Schichtdicken von 1 – 3 µm erreichen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird nicht nur die Kugel, sondern auch der sie tragende Stift bzw. das Röhrchen beschichtet. Beide sollen möglichst dünn sein, um bei ungünstigen Verhältnissen Kollision mit dem Werkstück zu vermeiden. Durch die Beschichtung ergibt sich der Vorteil, daß der Taststift eine größere Biegesteifigkeit erhält und sich somit seine Verformung unter der Meßkraft verringert. Dies erhöht die Meßgenauigkeit, weil mit einem kleineren Korrekturwert für die Taststiftabiegung die Kompensationsrechnung genauer wird.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Kugeltaststiftes gelten natürlich auch, wenn er nicht nur alleine an der Längenmeßeinrichtung befestigt ist, sondern mit weiteren beschichteten oder auch unbeschichteten Kugeltaststiften zu einem sogenannten Tasterstern zusammengesetzt ist. Solche Tastersterne werden häufig an Mehrkoordinaten-Meßgeräten verwendet, wenn sich nicht alle Meßstellen am Werkstück mit einem einzigen Kugeltaststift erreichen lassen oder wenn unterschiedliche Kugelgrößen oder Taststiftlängen erforderlich sind.

04.05.02

## TASTSTIFT MIT BESCHICHTETER EDELSTEINKUGEL

## Schutzansprüche

1. Kugeltaststift für Längenmeßeinrichtungen, der aus einem metallischen Stift oder Röhrchen besteht, dessen eines Ende eine formgenaue Kugel aus Rubin, Saphir oder einem <sup>simila</sup> ähnlichen mineralischen Werkstoff <sup>natural</sup> natürlichen oder <sup>artificial</sup> künstlichen Ursprungs trägt und dessen anderes Ende an dem <sup>moving</sup> beweglichen Teil der Längenmeßeinrichtung befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugel mit einer oder mehreren gleichmäßig dicken Hartstoffschichten von wenigen Mikrometern Dicke versehen ist.
2. Kugeltaststift nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffschicht aus Titanitrid (TiN), Titan-Aluminiumnitrid (TiAlN), Titan-Carbonitrid (TiCN), Chromnitrid (CrN), Zirkonnitrid (ZrN) oder aus anderen Metallnitridverbindungen besteht.
3. Kugeltaststift nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß <sup>addition</sup> zusätzlich zur Kugel auch der sie tragende Stift oder das Röhrchen mit der Hartstoffschicht versehen ist.
4. Kugeltaststift nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß er mit weiteren beschichteten oder unbeschichteten Kugeltaststiften einen Tasterstern bildet.

DE 202 07 100 U1